

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN
REC'D PCT/PTO 17 MAR 2005

(11)Publication number : 09-116297

(43)Date of publication of application : 02.05.1997

(51)Int.CI.

H05K 13/04

(21)Application number : 07-272925

(71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 20.10.1995

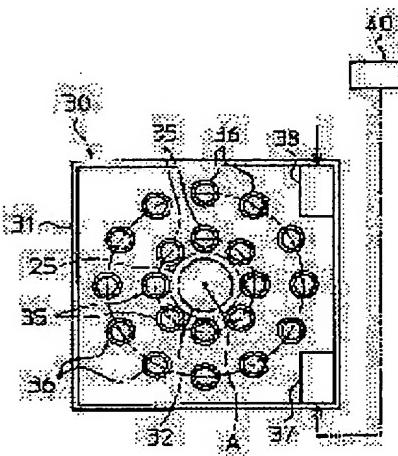
(72)Inventor : MINWA TSUYOSHI
SUZUKI KATSUHIKO

(54) ILLUMINATOR FOR ILLUMINATING RECOGNIZING MARK OF PACKAGING DEVICE AND METHOD FOR ADJUSTING ILLUMINATION FOR RECOGNIZING MARK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain clear pictures by adjusting the light emitting state of an illuminator for recognizing mark so that the bright-dark contrast between the mark parts and other parts of the pictures of printed boards taken with a camera in accordance with the kinds of the printed boards having various states of upper surfaces or carrying various hues of marks.

SOLUTION: A camera 25 and an illuminating unit 30 for taking the pictures of marks marked on printed boards are attached to the head unit of a packaging machine. In the unit 30, LEDs 35 and 36 are arranged along two concentric circles around the optical axis of the camera 25 and current regulators 37 and 38 which respectively adjust the luminance of the first group of LEDs 35 arranged on the inner circle and that of the second group of LEDs 36 arranged on the outer circle are provided. Therefore, the light emitting states of the LEDs 35 and 36 can be changed over a wide range from the high luminance state of the LEDs 35 to the high luminance state of the LEDs 36.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3597611

[Date of registration] 17.09.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Rec'd PC TO 17 MAR 2005

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-116297

(43)公開日 平成9年(1997)5月2日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

H 05 K 13/04

H 05 K 13/04

M

審査請求 未請求 請求項の数 3 ○ L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平7-272925

(71)出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

(22)出願日 平成7年(1995)10月20日

静岡県磐田市新貝2500番地

(72)発明者 民輪 剛志

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機
株式会社内

(72)発明者 鈴木 克彦

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機
株式会社内

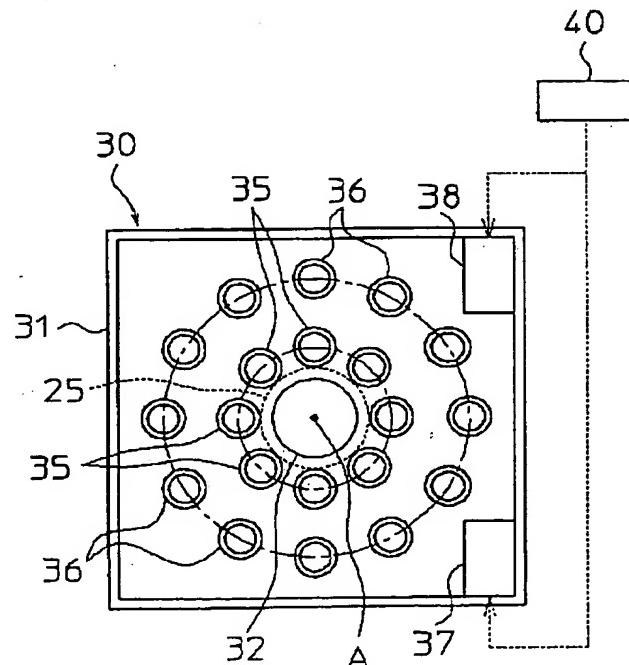
(74)代理人 弁理士 小谷 悅司 (外3名)

(54)【発明の名称】 実装機におけるマーク認識用照明装置及びマーク認識用照明調整方法

(57)【要約】

【課題】 基板上面及びマークの色合いや表面状態が様々に異なる各種プリント基板に応じ、カメラで撮像される画像のマーク部分とそれ以外の部分との濃淡を強調し得るように照明状態を調整し、鮮明な画像が得られるようとする。

【解決手段】 プリント基板に付されたマークを撮像するためのカメラ25と照明ユニット30とを実装機のヘッドユニットに装備し、上記照明ユニット30には、カメラ25の光軸を中心とした内外二重の同心円上にLED35、36を配設し、内側に位置する第1グループのLED35と外側に位置する第2グループのLED36とに対してグループ別にそれぞれ輝度を調節する電流調整器37、38を設ける。そして、上記第1グループのLED35の輝度を高める状態と上記第2グループのLED36の輝度を高める状態とにわたって発光状態を変更可能とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プリント基板に付されたマークを撮像するためのカメラと、このカメラの光軸の周囲に配置された照明用の光源とをヘッドユニットに装備し、マーク認識時に上記カメラを上記マークの上方に位置させた状態で上記光源からプリント基板上に光を照射しつつ上記カメラで上記マークの撮像を行なうようにした実装機において、上記カメラの光軸の周囲にこの光軸からの距離が異なる複数グループの発光体からなる光源を配設するとともに、上記各発光体の輝度をグループ別にそれぞれ調節する輝度調節手段を設け、上記カメラで上記マークの撮像を行なうときの光源の発光状態を、光軸の近いグループの発光体の輝度を高める状態と光軸から遠いグループの発光体の輝度を高める状態とにわざって変更可能としたことを特徴とする実装機におけるマーク認識用照明装置。

【請求項 2】 上記カメラの光軸を中心とした内外二重の同心円上に発光体を配設し、内側の円周上に位置する第1グループの発光体と外側の円周上に位置する第2グループの発光体とに対してそれぞれ輝度調節手段を設けたことを特徴とする請求項1記載の実装機におけるマーク認識用照明装置。

【請求項 3】 請求項1または2に記載のマーク認識用照明装置を用いた照明調整方法であって、上記カメラを上記マークの上方に位置させた状態で上記光源からプリント基板上に光を照射しつつ上記カメラで上記マークの撮像を行なってその画像の鮮明度を判別し、この鮮明度が低い場合は光源のうちで光軸の近いグループの発光体の輝度と光源から遠いグループの発光体の輝度との比率を変更して、上記鮮明度が高くなるように上記各グループの発光体の輝度を調整することを特徴とする実装機におけるマーク認識用照明調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、実装機においてプリント基板に付されたフィデューシャルマーク等をカメラで撮像して認識する場合に用いる照明装置とその照明調整方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来から、プリント基板に電子部品を実装する実装機においては、プリント基板の位置検出等のために、プリント基板に付されているマークを撮像してこれを認識することは一般に行なわれている。

【0003】 すなわち、この種の実装機は、搬送手段によりプリント基板を所定位置に搬送した後、吸着ノズルを備えた移動可能なヘッドユニットにより、部品供給部から部品を吸着し、これをプリント基板上の目的位置へ装着するようになっているが、この装着作業を正確に行なうためには、搬送手段により搬送されたプリント基板の位置を検出することが必要である。このため、例えば特

開昭7-37104号公報に示されるように、上記プリント基板に円形のマーク（フィデューシャルマーク）を予め付しておくようにする一方、上記ヘッドユニットにマーク撮像用のカメラを装備し、上記ヘッドユニットを所定のマーク認識位置まで移動させてから上記カメラでマークを撮像し、その画像を処理してマークの中心位置を求める等のマーク認識が行なわれるようになってい

【0004】 また、このようにプリント基板に付されたマークの認識を行なう場合、上記ヘッドユニットには上記カメラに加えて照明装置が設けられる。

【0005】 この照明装置は、従来、例えば図9（底面図）に示すように、カメラ125の下方に配置された照明ユニット130のハウジング131に、光源となる多数のLED（発光ダイオード）135を配設するとともに、これらLED135の輝度を調整することによって光源の全体的な明るさを調整するボリューム137を具備している。そして、マーク認識時には、カメラ125及び照明ユニット130をプリント基板のマークの上方に位置させるとともに、プリント基板上面におけるマークとその付近の所定範囲に上記各LED135から略均一に光を照射し、この状態でカメラによりマークの撮像を行なうようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、基板上面及びこれに付されたマークの色合いや表面状態は各種プリント基板によって様々に異なっており、上記のような従来の照明装置によると、各種プリント基板に対して必ずしもマーク認識に適した照明状態を与えることができない場合があった。

【0007】 具体的に説明すると、一般にこの種のマーク認識処理は、上記カメラにより撮像された画像から2値化処理等で濃淡が区別され、例えば基板上面より明度の高い色のマークが付されていれば画像におけるマーク部分が明、それ以外の部分が暗として区別され、逆に基板上面より明度の低い色のマークが付されていれば画像におけるマーク部分が暗、それ以外の部分が明として区別される。この場合に、照明ユニット130の各LED135から略均一に光を照射するだけでは、基板上面及びマークの色合いや表面状態によっては画像上のマーク部分とそれ以外の部分との濃淡の差が少なくなり、上記2値化処理等を行なってもマーク部分とそれ以外の部分との区別を精度良く行なうことが困難となる場合がある。

【0008】 なお、この場合に、上記ボリューム137によって光源の明るさを調整したとしても、画像が全体的に明るく、または暗くなるだけで濃淡を強調することはできない。

【0009】 本発明は、上記の事情に鑑み、基板上面及びマークの色合いや表面状態が様々に異なる各種プリン

ト基板に応じ、カメラで撮像される画像のマーク部分とそれ以外の部分との濃淡を強調し得るように照明状態を調整することができるマーク認識用照明装置及びマーク認識用照明調整方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明のマーク認識用照明装置は、プリント基板に付されたマークを撮像するためのカメラと、このカメラの光軸の周囲に配置された照明用の光源とをヘッドユニットに装備し、マーク認識時に上記カメラを上記マークの上方に位置させた状態で上記光源からプリント基板上に光を照射しつつ上記カメラで上記マークの撮像を行なうようにした実装機において、上記カメラの光軸の周囲にこの光軸からの距離が異なる複数グループの発光体からなる光源を配設するとともに、上記各発光体の輝度をグループ別にそれぞれ調節する輝度調節手段を設け、上記カメラで上記マークの撮像を行なうときの光源の発光状態を、光軸の近いグループの発光体の輝度を高める状態と光軸から遠いグループの発光体の輝度を高める状態とにわたって変更可能としたものである。

【0011】この装置によると、光軸の近いグループの発光体の輝度を高めるようにした場合と光軸から遠いグループの発光体の輝度を高めるようにした場合とで、カメラにより撮像された画像におけるマーク部分とマーク以外の基板上面部分との明暗の状態が変化するため、各種プリント基板によって様々に異なる基板上面及びマークの色合いや表面状態に応じ、マーク部分とそれ以外の部分との濃淡を強調して画像を鮮明にするように発光状態を調整することが可能となる。

【0012】この発明の装置において、上記カメラの光軸を中心とした内外二重の同心円上に発光体を配設し、内側の円周上に位置する第1グループの発光体と外側の円周上に位置する第2グループの発光体とに対してそれぞれ輝度調節手段を設けることが好ましい。

【0013】このようにすると、画像を鮮明にするような発光状態の調整が容易に可能となる。

【0014】また、上記マーク認識用照明装置を用いた照明調整方法としては、上記カメラを上記マークの上方に位置させた状態で上記光源からプリント基板上に光を照射しつつ上記カメラで上記マークの撮像を行なってその画像の鮮明度を判別し、この鮮明度が低い場合は光源のうちで光軸の近いグループの発光体の輝度と光源から遠いグループの発光体の輝度との比率を変更して、上記鮮明度が高くなるように上記各グループの発光体の輝度を調整する。

【0015】このような方法によると、カメラで撮像されるマークの画像の鮮明度が高められることにより、マークの認識とそれに基づくプリント基板の位置検出等の処理の精度が高められることとなる。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0017】図1および図2は実装機全体の構造を示している。これらの図において、基台1上には、プリント基板搬送用のコンベア2が配置され、プリント基板3が上記コンベア2上を搬送され、所定の装着作業用位置で停止されるようになっている。

【0018】上記コンベア2の側方には、部品供給部4が配置されている。この部品供給部4は多数列のテーブフィーダー4aを備えており、各テーブフィーダー4aはそれぞれ、IC、トランジスタ、コンデンサ等の電子部品を所定間隔おきに収納、保持したテーブがリールから導出されるようにするとともに、テーブ繰り出し端にはラチェット式の送り機構を具備し、後述のヘッドユニット5により電子部品がピックアップされるにつれてテーブが間欠的に繰り出されるようになっている。

【0019】また、上記基台1の上方には、部品装着用のヘッドユニット5が装備され、このヘッドユニット5はX軸方向（コンベア2の方向）およびY軸方向（水平面上でX軸と直交する方向）に移動することができるようになっている。

【0020】すなわち、上記基台1上には、Y軸方向に延びる一対の固定レール7と、Y軸サーボモータ9により回転駆動されるボールねじ軸8とが配設され、上記固定レール7上にヘッドユニット支持部材11が配置されて、この支持部材11に設けられたナット部分12が上記ボールねじ軸8に螺合している。また、上記支持部材11には、X軸方向に延びるガイド部材13と、X軸サーボモータ15により駆動されるボールねじ軸14とが配設され、上記ガイド部材13にヘッドユニット5が移動可能に保持され、このヘッドユニット5に設けられたナット部分（図示せず）が上記ボールねじ軸14に螺合している。そして、Y軸サーボモータ9の作動によりボールねじ軸8が回転して上記支持部材11がY軸方向に移動するとともに、X軸サーボモータ15の作動によりボールねじ軸14が回転して、ヘッドユニット5が支持部材11に対してX軸方向に移動するようになっている。

【0021】上記Y軸サーボモータ9およびX軸サーボモータ15にはそれぞれエンコーダからなる位置検出手段10、16が設けられており、これによって上記ヘッドユニット5の移動位置検出がなされるようになっている。

【0022】上記ヘッドユニット5には、部品を吸着するための吸着ノズル20が設けられている。この吸着ノズル20は、昇降（Z軸方向の移動）および中心軸（R軸）回りの回転が可能とされ、ヘッドユニット5に装備されたZ軸サーボモータ21およびR軸サーボモータ22により作動されるようになっている。各サーボモータ21、22にはそれぞれ位置検出手段23、24が設け

られ、これらによって吸着ノズル20の移動位置検出がなされるようになっている。また、吸着ノズル20は図外の負圧供給手段にバルブ等を介して接続され、実装作業時に、吸着ノズル20に負圧が供給されることにより部品の吸着が行われるようになっている。

【0023】さらにヘッドユニット5には、基板認識用のカメラ25と、照明ユニット30とが装備されている。上記カメラ25は、実装作業にあたってプリント基板3の位置ずれ等を調べるため、図3に示すように予めプリント基板3に付されている円形のマーク（フィデューシャルマーク）Mを撮像するもので、ヘッドユニット5に下向きに取り付けられており、コンペア2によって搬送されたプリント基板3が所定の作業位置に保持された状態で、ヘッドユニット5がプリント基板3上の所定位置まで移動されてから、このカメラ25によりマークMの撮像が行われるようになっている。

【0024】図3及び図4に示すように、上記照明ユニット30は、上記カメラ25の下方に配置されたハウジング31内に、光源を構成する発光体としての多数のLED35、36を具備している。

【0025】上記ハウジング31は、上面部及び四方側面部を有する枠状に形成されるとともに、上面部の中央に、カメラ25の光軸Aを中心とした所定の大きさの貫通孔32を有し、この貫通孔32を通して被写体からの光がカメラ25に入射されるようになっている。そして、このハウジング31内において、上記貫通孔32の周囲に、上記光軸Aからの距離が異なる複数グループのLED35、36が配設されている。当実施形態では、上記光軸Aを中心とした内外二重の同心円上にLED35、36が配設され、つまり、上記貫通孔32に近接した内側の円周上に第1グループのLED35が周方向当間隔で配設されるとともに、これよりも外側の円周上に第2グループのLED36が周方向当間隔で配設されている。

【0026】また、上記両グループのLED35、36に対してそれぞれ、輝度調節手段としての電流調整器37、38が設けられ、これら電流調整器37、38によりLED35、36に対する電流供給量がグループ別に独立して調整可能となっている。なお、上記各電流調整器37、38は、例えば照明ユニット30に具備された操作部が手動で操作されることに応じて電流供給量の調整を行なう。あるいは、図4中及び図5中に示すように、実装機に装備されている制御装置40に電気的に接続されることにより、制御装置40からの信号に応じて電流供給量の調整を行なうようになっている。

【0027】図5は上記基板認識用カメラ25による撮像に基づいて画像処理を行う制御系統を示し、この図において、カメラ25からの画像情報は、実装機に装備されている制御装置40に入力される。この制御装置40は、上記カメラ25からの画像情報をA/D変換するA

/D変換器41と、A/D変換された画像情報を記憶する画像メモリ42と、画像メモリ42から読み出し情報をD/A変換してモニタテレビ43に出力するD/A変換器44とを含む。さらに制御装置40は、記憶装置としてのROM45及びRAM46、各種演算制御処理を行うCPU47、外部作動機器に対する出力用のポート48等を含んでいる。なお、上記制御装置40に対する入力部での操作により制御装置40から上記電流調整器37、38に信号が出力されてLED35、36の輝度が調整されるようにもよく、また、後述のように制御装置40によって自動的にLED35、36の輝度が調整されるようにもよい。

【0028】当実施形態の装置によるマーク認識用照明調整方法を、次に説明する。

【0029】マーク認識用照明の調整の際には、プリント基板3が所定の作業用位置に搬入されるとともに、上記ヘッドユニット5が所定のマーク認識位置まで移動されることにより、上記ヘッドユニット5に装備されたカメラ25及び照明ユニット30がプリント基板3のマークMの上方に位置する状態とされる。この状態で、照明ユニット30からプリント基板3上に光が照射されるとともに、上記カメラ25によりマークMの撮像が行なわれる。

【0030】この場合、上記各LED35、36から照射される光の強さ（輝度）を第1グループと第2グループとで相対的に変化させると、カメラ25により撮像される画像の濃淡の状態が変化する。これを、図6及び図7によって具体的に説明する。なお、図6(a)、図7(a)はマークMが付されたプリント基板3に対する上記各LED35、LED36からの光の入射及び反射を示すものであって、白抜き矢印は第1グループのLED35から照射された光、黒塗矢印は第2グループのLED36から照射された光を示しており、各矢印の太さは光の強さを表している。また、図6(b)、図7(b)はカメラ25で撮像されたマークの画像を示すものであって、図中の車線部分は暗の部分、白い部分は明の部分を表している。

【0031】プリント基板3におけるマークMの表面が鏡面に近い平滑面、マーク以外の基板上面3aが微小な凹凸を有する粗面となっている場合、マークMの表面に照射された光は入射方向と対称方向に反射し、基板上面3aに照射された光は乱反射する。

【0032】このような条件下において、上記照明ユニット30の光源を構成するLEDのうちで内側に位置する第1グループのLED35の光を強くし、第2グループのLED36の光を弱くする（あるいはこのLED36を消灯する）と、図6(a)に示すように、第1グループのLED35から上記マークMに照射される光は入射方向及び反射方向が光軸Aに近いため、その反射光の多くがカメラに受光され、一方、基板上面3aに照射さ

れた光は乱反射して一部のみがカメラに受光される。従ってその画像としては、図6 (b) に示すように、相対的にマーク部分M_pが明るく、その周囲の基板上面部分が暗くなる傾向となる。

【0033】また、光源を構成するLEDのうちで外側に位置する第2グループのLED36の光を強くし、第1グループのLED35の光を弱くする（あるいはこのLED35を消灯する）と、図7 (a) に示すように、第2グループのLED36から上記マークMに照射される光は入射角及び反射角が大きくて、その反射光は光軸Aから大きく離れるため、カメラに殆ど受光されず、一方、基板上面3aに照射されて乱反射した光の一部はカメラに受光される。従ってその画像としては、図7

(b) に示すように、相対的にマーク部分M_pが暗く、その周囲の基板上面部分が明るくなる傾向となる。

【0034】そして、上記の図6、図7に示すようなマークM及び基板3の表面状態と光の照射状態とに応じた傾向と、マークM及び基板上面の本来の色合い（とくに明度）とが画像の濃淡に関係する。このため、例えばマークMが基板3より明るい色のものである場合は、図6のように第1グループのLED35の光を強くすることでマーク部分と他の部分との明暗が強調されて画像の鮮明度が高められ、また、マークMが基板3より暗い色のものである場合は、図7のように第2グループのLED36の光を強くすることで明暗が強調されて画像の鮮明度が高められる。

【0035】そこで、照明調整作業としては、作業者が図5中に示すモニタテレビ43によって画像を観察しながら、上記各電流調整器37、38を調節することにより、各グループのLED35、36の輝度を加減し、鮮明な画像が得られれば、そのときの各グループのLED35、36の輝度を適正值として固定すればよい。

【0036】また、このような照明調整作業は、上記制御装置40により、図8に示すフローチャートに従って自動的に行なうようにすることもできる。

【0037】すなわち、このフローチャートの処理がスタートすると、予め記憶されている基板データからマーク形状が入力され（ステップS1）、次いで、ヘッドユニット5が駆動されてマーク認識位置へ移動する（ステップS2）。それから、第1、第2グループの各LED35、36の輝度が暫定的に設定されて（ステップS3）、各LED35、36から光が照射されつつ、カメラ25による撮像が行なわれてマークMの画像が取込まれる（ステップS4）。そして、その画像データに基づき、輪郭追跡等の手法で画像におけるマークの外形が調べられ、これとステップS1で入力したマーク形状のデータとが比較されることにより、マーク認識が良好であったか否かが判定される（ステップS5）。これにより、画像におけるマークの鮮明度が間接的に判別される。

【0038】マーク認識が良好でなければ、内側（第1グループ）のLED35の輝度及び外側（第2グループ）のLED36の輝度がそれぞれ変更され、この場合、例えば内側のLED35の輝度が高められるときは外側のLED36の輝度が低くされるというように、内側のLED35の輝度と外側のLED36の輝度との比率が変えられる（ステップS6）。そして、輝度が変更されると再度マーク画像が読み込まれてマーク認識の良否が判定され、これらの処理（ステップS4～S6）が、マーク認識が良好となるまで繰り返される。

【0039】マーク認識が良好となれば、そのときのLED35、36の輝度が適正值として決定される（ステップS7）。

【0040】以上のような手動もしくは自動的な照明調整作業は、実装作業が行なわれる前の準備段階で行なわれる。そして、LED35、36の輝度の適正值が決定されると、その後の実装作業に際してのマーク認識時に、同一種類の基板についてはLED35、36の輝度が上記適正值に保たれつつ、カメラ25によりマークMの撮像が行なわれる。そして、その画像に基づいてマークMの中心位置の計測、基板3の位置ずれの計算及びそれに応じた補正等の処理が行なわれる。

【0041】実装されるプリント基板3の種類が変わった場合は、改めて上記の照明調整作業を行なうようにすればよい。あるいは、予め各種プリント基板についてそれぞれ上記のような照明調整作業を行ない、それぞれにおけるLED35、36の輝度の適正值をプリント基板に対応づけたデータとして制御装置40のメモリに記憶させておこうにしてもよい。

【0042】なお、上記実施形態では、上記各グループのLED35、36に対する輝度調整手段として、LED35、36の輝度を無段階に調整し得る電流調整器37、38を設けているが、輝度調整手段は段階的にLEDの輝度を変更するものであってもよい。あるいは、単に各グループのLED35、36をオンとオフとに切替えるスイッチ手段によって輝度調整手段を構成してもよい。この場合も、各グループに対して個別にスイッチ手段を設け、LED35、36のオン、オフをグループ別に独立して行ない得るようにしておくことにより、光軸に近い内側のLED35から光を照射する状態と、光軸から遠い外側のLED36から光を照射する状態と、両方のLED35、36から光を照射する状態とに変更可能となり、プリント基板3及びこれに付されたマークの色合いや表面状態等に応じ、鮮明な画像が得られるよう発光状態を変更することができる。

【0043】また、照明ユニット30におけるLEDの配置は、上記実施形態に示すような内外二重の同心円上の配置に限らず、内外三重以上の同心円上の配置や、同心円上の配置以外の配置であってもよいが、少なくとも光軸のまわりにLEDを内外に分散させて配置するとと

もに、これらを光軸に近いグループと光軸から遠いグループとに分けて、グループ別に輝度を調整し得るようにしておけばよい。

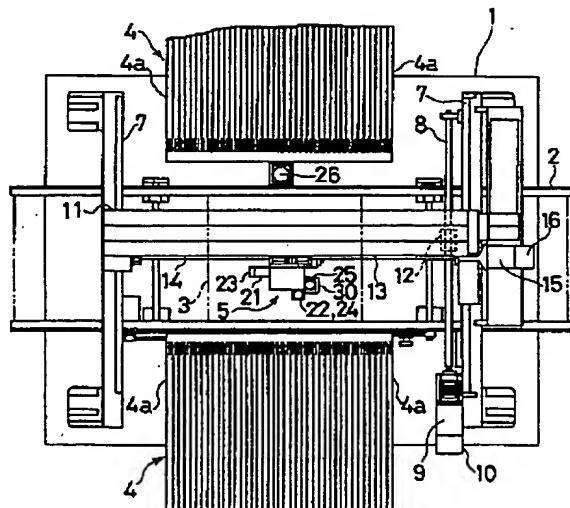
[0044]

【発明の効果】本発明のマーク認識用照明装置は、実装機のヘッドユニットに装備したカメラの光軸の周囲に、この光軸からの距離が異なる複数グループの発光体からなる光源を配設するとともに、上記各発光体の輝度をグループ別にそれぞれ調節する輝度調節手段を設け、上記カメラで上記マークの撮像を行なうときの発光状態を、上記光源のうちで光軸の近いグループの発光体の輝度を高める状態と光軸から遠いグループの発光体の輝度を高める状態とにわたって変更可能としているため、各種プリント基板によって様々に異なる基板上面及びマークの色合いや表面状態に応じ、カメラにより撮像される画像の濃淡を強調するように発光状態を調整して、鮮明な画像を得ることができる。

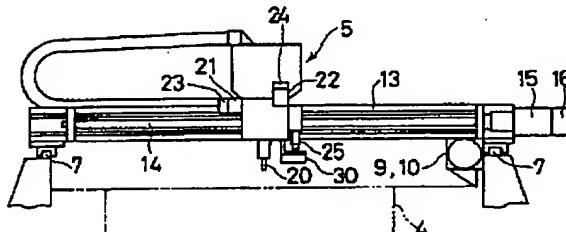
【〇〇四五】また、この装置を用いた方法として、上記カメラを上記マークの上方に位置させた状態で光源からプリント基板上に光を照射しつつカメラでマークの撮像を行なってその画像の鮮明度を調べ、この鮮明度が高くなるように、光軸の近いグループの発光体の輝度と光軸から遠いグループの発光体の輝度との比率を調整するようすれば、画像の鮮明度を高め、マークの認識とそれに基づくプリント基板の位置検出等の処理の精度良く行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

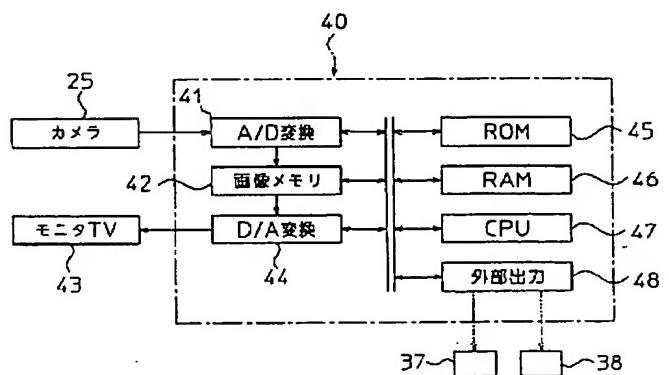
[図-1]



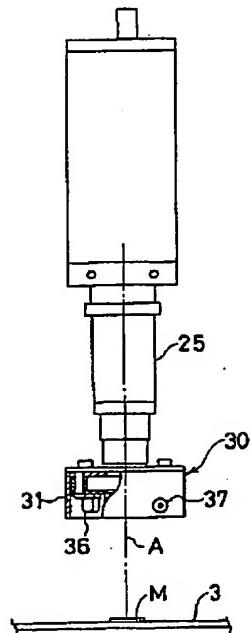
【图2】



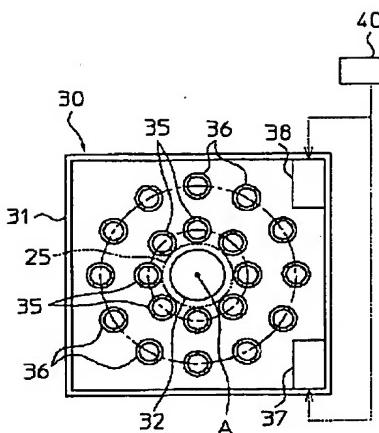
【圖 5】



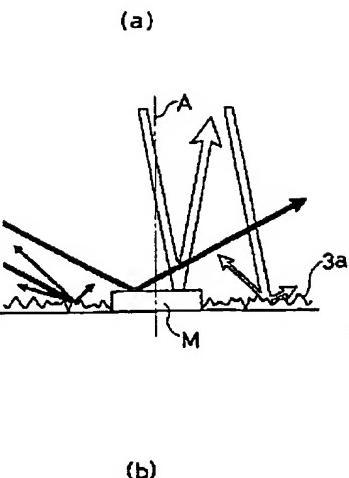
【図3】



【図4】

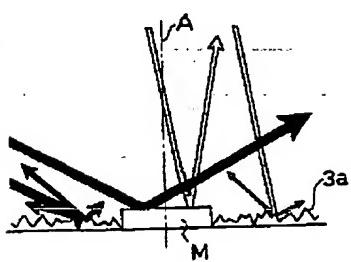


【図6】

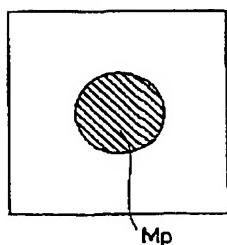


【図7】

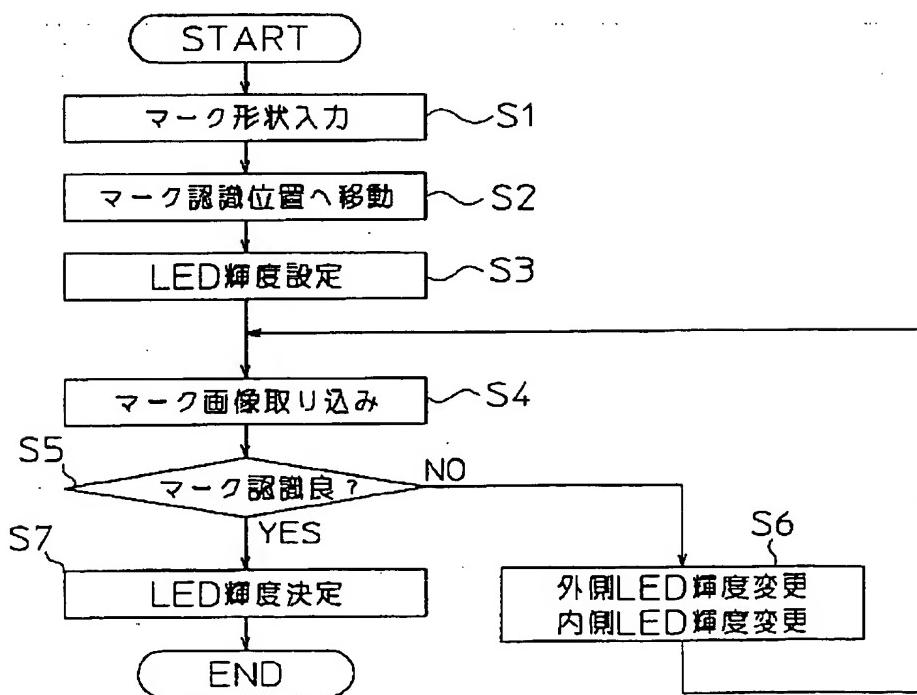
(a)



(b)



【図8】



【図9】

